PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-203672

(43)Date of publication of application : 04.08.1995

(51)Int.Cl.
H02M 3/00
H02M 7/48
// G05F 1/10

(21)Application number : 05-351545

(22)Date of filing : 29.12.1993

(71)Applicant : RICOH CO LTD

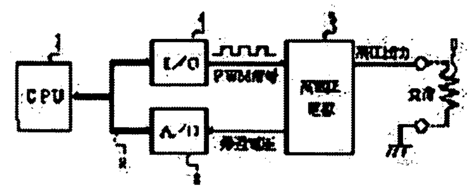
(72)Inventor : IWATA ATSUTAKA

(54) POWER SUPPLY EMPLOYING PWM CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a power supply excellent in rising characteristics and steady characteristics by employing different output voltage control factors at the time of rising and during steady operation.

CONSTITUTION: An I/O interface 4 is connected with a high voltage power supply 5 generating a different high voltage depending on the pulse duty of a PWM signal and an output from the high voltage power supply 5 is applied to a load 6. The output voltage from the high voltage power supply 5 is stepped down and fed, as a feedback voltage signal, to an A/D converter 3. When the difference between a feedback voltage and a target feedback voltage is sufficiently small, the value of an output voltage control factor (OC) is equalized to a basic gain by a CPU 1 using an acceleration gain regulating constant. When the square of the difference exceeds the acceleration gain regulating constant, the acceleration gain increases over 2 and the OC varies depending on the product of acceleration gain and basic gain. The acceleration gain varies gradually in the region where the difference is relatively small and the variation increases as the difference increases.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Industrial Application] This invention relates to the power unit using the PWM control system which started the power unit which used the PWM control system, especially made good the both sides of a rising characteristic and a stationary characteristic.
[0002]
[Description of the Prior Art] The power unit using PWM control as equipment which generates the conventional, for example, direct current, high voltage is known. This type of power unit has the description that control of output voltage is easy and tends to stabilize output voltage. It is desirable to define a factor for output voltage control (control gain) which is satisfied with the power unit using this PWM control system of each of the rising characteristic immediately after an injection of an electric power switch and the stationary characteristic after predetermined time passes, and to perform armature-voltage control.
[0003]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it could necessarily be satisfied with neither of power unit using the conventional PWM control system of both the properties of a rising characteristic and a stationary characteristic. That is, the rising characteristic was getting worse, although the stationary characteristic became good when the value of the factor for output voltage control was conversely made small by a stationary characteristic worsening, although the rising characteristic became good when the value of the factor for output voltage control was enlarged.
[0004] Then, it is made in order that this invention may solve such a technical problem, and a rising characteristic and both the properties of a stationary characteristic set it as the purpose of each invention to offer the power unit using a good PWM control system.
[0005]
[Means for Solving the Problem] In the power unit using the PWM control system which performs armature-voltage control which makes an actual output voltage value in agreement with a target electrical-potential-difference value in invention according to claim 1 using the factor for output voltage control in an PWM control system It has a 1st armature-voltage control means to change and control said factor for output voltage control by the time of a standup until it reaches said target direct-current-voltage value, and the stationary after reaching said target electrical-potential-difference value, and the 1st purpose is attained. It has a 2nd armature-voltage control means to start from the time of a stationary, to sometimes enlarge said factor for output voltage control, and to control by invention according to claim 2, and the 2nd purpose is attained.
[0006] In invention according to claim 3, a target electrical-potential-difference value is compared with the fed-back actual output voltage value, it has a 3rd armature-voltage control means to control an output voltage value using the factor for output voltage control called for based on this comparison result, and the 3rd purpose is attained. In invention according to claim 4, said 3rd armature-voltage control means attains the 4th purpose by enlarging the factor for output voltage control and controlling it, so that the difference of said target electrical-potential-difference value and the fed-back actual output voltage value is large.
[0007]
[Function] With the power unit using an PWM control system according to claim 1, the 1st armature-voltage control means changes the factor for output voltage control, and controls output voltage by the time of a standup until it reaches a target electrical-potential-difference value, and the stationary after reaching said target electrical-potential-difference value. The 2nd armature-voltage control means starts, makes the factor for output voltage control at the time larger than the factor for output voltage control at the time of a stationary, and controls output voltage by the power unit using an PWM control system according to claim 2. The 3rd armature-voltage control means compares the desired

value of the electrical-potential-difference value which a power unit generates with the electrical-potential-difference value which said fed-back power unit generated, asks for the factor for output voltage control based on this comparison result, and controls output voltage by the power unit using an PWM control system according to claim 3. Said 3rd armature-voltage control means enlarges the factor for output voltage control, and controls output voltage by the power unit using an PWM control system according to claim 4, so that the difference of said target electrical-potential-difference value and feedback voltage value is large.

[0008]

[Example] Hereafter, one example in the power unit using the PWM control system of this invention is explained to a detail with reference to drawing 1 thru/or drawing 5 . The bus line 2 which consists of a data bus etc. is connected to CPU1 which is the "1st and 3rd armature-voltage control means" as shown in drawing 1 , and the I/O interface 4 which sends out the PWM signal generated by CPU1 is connected with A/D converter 3 which changes into a digital signal the feedback voltage signal (feedback signal) explained to the degree which consists of an analog signal at the bus line 2. The I/O interface 4 is connected to the high-voltage power source 5 which generates the high voltage which changes with magnitude of the pulse duty of an PWM signal, and the high-voltage output outputted from the high-voltage power source 5 is impressed to a load 6. The electrical potential difference generated with the high-voltage power source 5 is decompressed, and is inputted into A/D converter 3 as a feedback voltage signal.

[0009] Next, actuation of the example constituted in this way is explained.

** The main routine of the control algorithm which generates the PWM signal for performing armature-voltage control processing to main routine drawing 2 is shown. When there are no activation directions of armature-voltage control processing, the output of an PWM signal is forbidden (step 1;Y), an electrical-potential-difference PWM phase angle timer value is made into the minimum value, the output of armature-voltage control PWM is turned OFF (step 5), and processing is ended. In step 1, when there are activation directions of armature-voltage control processing, an PWM signal is outputted (step 1; N), and when timing (control timing) for electrical-potential-difference PW modification processing to control by already ending is not suitable, (step 2; N) and processing are ended. Moreover, in step 2, electrical-potential-difference PW modification processing is unsettled, when control timing is suitable, it recognizes that (step 2;Y) electrical-potential-difference PW modification processing was completed (step 3), when target electrical-potential-difference data are "0", a (step 4;Y) electrical-potential-difference PWM phase angle timer value is made into the minimum value, the output of armature-voltage control PWM is turned OFF (step 5), and processing is ended. In step 4, when target electrical-potential-difference data are not "0", the subroutine (armature-voltage control PW value modification processing) shown in (step 4; N) and drawing 3 is performed (step 6), and processing is ended. The above processing is processing at the time of directions of armature-voltage control processing activation.

[0010] ** The flow chart of a subroutine (armature-voltage control PW value modification processing) is shown in subroutine (armature-voltage control PW value modification processing) drawing 3 . This subroutine is an algorithm which calculates the updating value of an electrical-potential-difference PWM phase angle timer. As shown in drawing 3 , a feedback electrical-potential-difference value is beyond a target feedback electrical-potential-difference value (step 11;Y), when a feedback electrical-potential-difference value is larger than a target feedback electrical-potential-difference value, the difference of (step 12; N), a feedback electrical-potential-difference value, and a target feedback electrical-potential-difference value is calculated (step 13), and the subroutine (count of an armature-voltage control PW control input) shown in drawing 4 is performed (step 14). And the count result of an armature-voltage control PW control input is added to an old electrical-potential-difference PWM phase angle timer value (step 15). However, an electrical-potential-difference PWM phase angle timer value is restricted to an armature-voltage control PW upper limit (step 16), and ends processing so that maximum of an armature-voltage control PW value may not be exceeded.

[0011] Moreover, in step 11, when a feedback electrical-potential-difference value is smaller than a target feedback electrical-potential-difference value, the difference of (step 11; N), a feedback electrical-potential-difference value, and a target feedback electrical-potential-difference value is calculated (step 17), and the subroutine (count of an armature-voltage control PW control input) shown in drawing 4 is performed (step 14). And the count result of an armature-voltage control PW control input is subtracted from an old electrical-potential-difference PWM phase angle timer value (step 18). However, an electrical-potential-difference PWM phase angle timer value is restricted to an armature-voltage control PW lower limit (step 19), and ends processing so that it may not become under the minimum value of an armature-voltage control PW value.

[0012] ** a subroutine (count of an armature-voltage control PW control input) -- this subroutine -- the difference of a feedback electrical-potential-difference value and a target feedback electrical-potential-difference value -- it is the algorithm which was made to enlarge the value of the factor for output voltage control, so that a value is large. difference -- "1" is added to the value which squared the value (= feedback electrical-potential-difference value-target feedback electrical-potential-difference value), and divided the result by the acceleration gain tone integer constant,

and the acceleration gain of armature-voltage control is searched for (step 21). This acceleration gain searched for is made below into the maximum of the acceleration gain of armature-voltage control, and prepares a upper limit (step 22). subsequently, the value which multiplied the calculated acceleration gain value by basic gain (= acceleration gain / difference value) (step 23), and was further calculated at step 23 -- difference -- it multiplies by the value and considers as the value of an electrical-potential-difference PW control input (step 24). The minimum value of the calculated armature-voltage control PW control input is restricted in a upper limit (step 25), and PW value and PW control input are memorized (step 26).

[0013] namely, -- according to this algorithm -- a steady state -- difference -- when a value is sufficiently small, with an acceleration gain tone integer constant, the operation of step 21 is set to "1" and the value of the factor for output voltage control becomes equal to the value of basic gain. difference -- if the square of a value serves as a value more than an acceleration gain tone integer constant, acceleration gain will become two or more values, and the factor for output voltage control will also change based on the value of the product of acceleration gain and basic gain. acceleration gain -- difference -- since it is calculated based on the square operation of a value -- difference -- the field where a value is comparatively small -- acceleration gain -- **** -- changing -- difference -- the amount of value changes of acceleration gain also becomes large as a value becomes large.

[0014] Therefore, in a steady state, fine control is possible, when the time of the standup of an electrical potential difference and desired value are changed, the factor for output voltage control changes dynamically, and the time amount to which output voltage reaches a target electrical potential difference becomes short. Moreover, also when output voltage shifts from a target electrical potential difference, PW value is controlled by the proper factor value for output voltage control according to the value shifted by disturbance etc., and it can return to a target electrical-potential-difference value early according to it. the difference at the time of making the upper limit of an acceleration gain tone integer constant, basic gain, and acceleration gain, and the upper limit of PW control input into a proper value at drawing 5 -- the relation of the control input of the acceleration gain over a value and PW value is shown. Drawing 5 (a) shows relation when an acceleration gain tone integer constant is set to 16 and it sets [basic gain] the upper limit of 10 and PW control input to 255 for the upper limit of 1/8 and acceleration gain. Moreover, drawing 5 (b) shows relation when an acceleration gain tone integer constant is set to 4 and it sets [basic gain] the upper limit of 8 and PW control input to 255 for the upper limit of 1/8 and acceleration gain. for example, it is shown in drawing 5 (a) -- as -- the difference of a target electrical potential difference and a feedback electrical potential difference -- case a value is large -- (for example, 50) the factor for output voltage control -- large -- carrying out (acceleration gain being set as 6) -- said difference -- when a value is small (for example, 10), the factor for output voltage control is made small (acceleration gain is set as 1).

[0015]

[Effect of the Invention] As explained above, according to invention according to claim 1, start, are changing the factor for output voltage control in the time and the time of a stationary, and according to invention according to claim 2 Start from the time of a stationary, sometimes enlarge the factor for output voltage control, and according to invention according to claim 3 Since it asks for the factor for output voltage control based on the comparison with desired value and a feedback value, and according to invention according to claim 4 the factor for output voltage control is enlarged so that the difference of desired value and a feedback value is large The power unit which was excellent in the property at the time of a property and a stationary at the time of a standup can be offered.

[Translation done.]

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] The power unit using the PWM control system characterized by to have a 1st armature-voltage-control means change and control said factor for output-voltage control by the time of a standup until it reaches said target electrical-potential-difference value, and the stationary after reaching said target electrical-potential-difference value in the power unit using the PWM control system which performs armature-voltage control which makes an actual output-voltage value in agreement with a target electrical-potential-difference value using the factor for output-voltage control.
[Claim 2] The power unit using the PWM control system according to claim 1 which starts said factor for output voltage control from the time of a stationary, and is characterized by having a 2nd armature-voltage control means to sometimes enlarge and to control.
[Claim 3] The power unit using the PWM control system according to claim 1 characterized by having a 3rd armature-voltage control means to control an output voltage value using the factor for output voltage control which compared the target electrical-potential-difference value with the fed-back actual output voltage value, and was called for based on this comparison result.
[Claim 4] Said 3rd armature-voltage control means is a power unit using the PWM control system according to claim 3 characterized by enlarging the factor for output voltage control and controlling it, so that the difference of said target electrical-potential-difference value and the fed-back actual output voltage value is large.

[Translation done.]

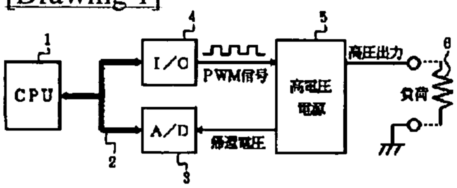
DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] It is the block diagram of the example of this invention.
[Drawing 2] It is the Maine flow chart of armature-voltage control processing of said example.
[Drawing 3] It is the subroutine of the armature-voltage control PW value modification processing in said Maine flow chart.
[Drawing 4] It is the subroutine of count of the armature-voltage control PW control input in said Maine flow chart.
[Drawing 5] It is drawing showing the control input of PW value over the difference in said example, and the relation of acceleration gain. (a) acceleration gain tone integer constant; -- the case where it is referred to as 16, basic gain;1/8, upper-limit;10 of acceleration gain, and upper-limit;255 of PW control input -- it is -- (b) -- acceleration gain tone integer constant; -- it is the case where it is referred to as 4, basic gain;1/8, upper-limit;8 of acceleration gain, and upper-limit;255 of PW control input.
[Description of Notations]
1 CPU (the 1st - 3rd Armature-voltage Control Means)
3 A/D Converter
4 I/O Interface
5 High-Voltage Power Source
6 Load

[Translation done.]

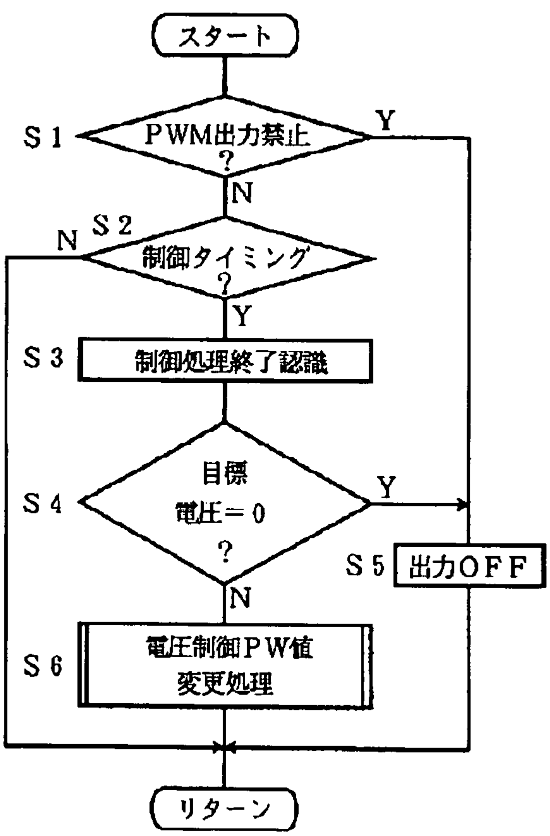
DRAWINGS

[Drawing 1]

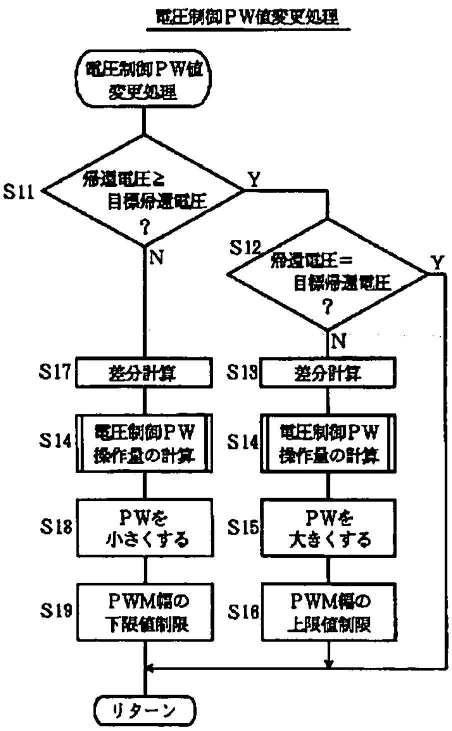


[Drawing 2]

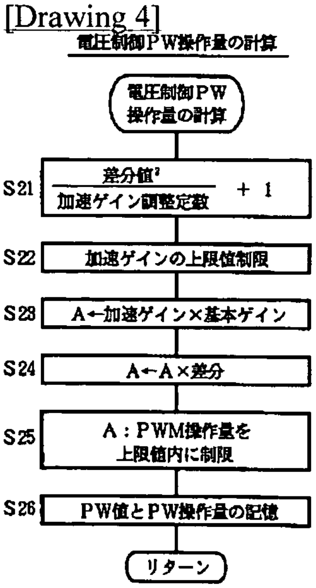
電圧制御処理



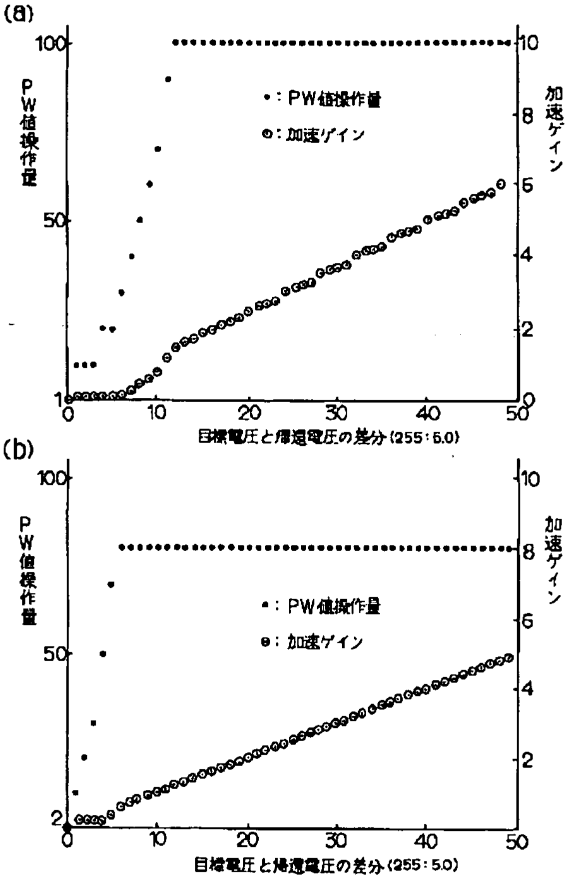
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平7－203672

(43)公開日　平成７年(1995)８月４日

(51)Int.Cl.6		識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｈ０２Ｍ	3/00	Ｐ			
		Ｂ			
	7/48	Ｊ	9181－5Ｈ		
// Ｇ０５Ｆ	1/10	３０２　Ｃ			

審査請求　未請求　請求項の数４　ＦＤ　（全　５　頁）

(21)出願番号　特願平5－351545

(22)出願日　平成５年(1993)12月29日

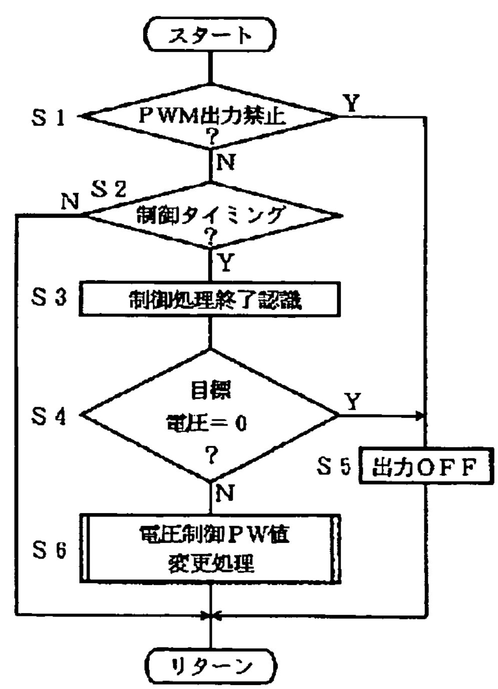
(71)出願人　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号

(72)発明者　岩田　篤貴
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

(54)【発明の名称】　ＰＷＭ制御方式を用いた電源装置

(57)【要約】
【目的】　立上り時特性および定常時特性の両方に優れたＰＷＭ制御方式を用いた電源装置を提供する。
【構成】　ＰＷＭ制御方式を用いた電源装置において、目標電圧値と帰還電圧値との差が大きい程、制御ゲインを大きくすることにより、立上り時特性と定常時特性の両方を満足させる。

電圧制御処理



【特許請求の範囲】

【請求項1】　出力電圧制御用の因子を用い、現実の出力電圧値を目標電圧値に一致させる電圧制御を行うＰＷＭ制御方式を用いた電源装置において、

前記目標電圧値に達するまでの立上り時と、前記目標電圧値に達した後の定常時とでは、前記出力電圧制御用因子を変えて制御する第１電圧制御手段を備えたことを特徴とするＰＷＭ制御方式を用いた電源装置。

【請求項2】　前記出力電圧制御用因子を、定常時よりも立上り時に大きくして制御する第２電圧制御手段を備えたことを特徴とする請求項１記載のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置。

【請求項3】　目標電圧値と、フィードバックされた現実の出力電圧値とを比較し、この比較結果に基づいて求められた出力電圧制御用因子を用いて出力電圧値を制御する第３電圧制御手段を備えたことを特徴とする請求項１記載のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置。

【請求項4】　前記第３電圧制御手段は、前記目標電圧値とフィードバックされた現実の出力電圧値との差が大きい程、出力電圧制御用因子を大きくして制御することを特徴とする請求項３記載のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、ＰＷＭ制御方式を用いた電源装置に係り、特に立上り特性および定常特性の双方を良好にしたＰＷＭ制御方式を用いた電源装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来、例えば、直流高電圧を発生する装置としてＰＷＭ制御を用いた電源装置が知られている。このタイプの電源装置は、出力電圧の制御が容易であり、出力電圧を安定化し易いという特徴を有している。このＰＷＭ制御方式を用いた電源装置では、電源スイッチを投入直後の立上り特性と、所定時間が経過した後の定常特性とのそれぞれを満足するような出力電圧制御用の因子（制御ゲイン）を定めて電圧制御を行うことが好ましい。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置では、必ずしも立上り特性と定常特性の両特性を共に満足することができなかった。すなわち、出力電圧制御用因子の値を大きくすると、立上り特性は良くなるものの、定常特性が悪くなり、逆に、出力電圧制御用因子の値を小さくすると、定常特性は良くなるものの、立上り特性が悪くなっていた。

【０００４】そこで、本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、立上り特性および定常特性の両特性が良好なＰＷＭ制御方式を用いた電源装置を提供することを各発明の目的とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】請求項１記載の発明では、ＰＷＭ制御方式における出力電圧制御用の因子を用い、現実の出力電圧値を目標電圧値に一致させる電圧制御を行うＰＷＭ制御方式を用いた電源装置において、前記目標直流電圧値に達するまでの立上り時と、前記目標電圧値に達した後の定常時とでは、前記出力電圧制御用因子を変えて制御する第１電圧制御手段を備えて第１目的を達成する。請求項２記載の発明では、前記出力電圧制御用因子を、定常時よりも立上り時に大きくして制御する第２電圧制御手段を備えて第２目的を達成する。

【０００６】請求項３記載の発明では、目標電圧値と、フィードバックされた現実の出力電圧値とを比較し、この比較結果に基づいて求められた出力電圧制御用因子を用いて出力電圧値を制御する第３電圧制御手段を備えて第３目的を達成する。請求項４記載の発明では、前記第３電圧制御手段は、前記目標電圧値とフィードバックされた現実の出力電圧値との差が大きい程、出力電圧制御用因子を大きくして制御することにより第４目的を達成する。

【０００７】

【作用】請求項１記載のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置では、第１電圧制御手段が、目標電圧値に達するまでの立上り時と、前記目標電圧値に達した後の定常時とでは、出力電圧制御用因子を変えて出力電圧を制御する。請求項２記載のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置では、第２電圧制御手段が、立上り時の出力電圧制御用因子を、定常時の出力電圧制御用因子よりも大きくして出力電圧を制御する。請求項３記載のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置では、第３電圧制御手段が、電源装置が発生する電圧値の目標値と、フィードバックされた前記電源装置が発生した電圧値とを比較し、この比較結果に基づいて出力電圧制御用因子を求め、出力電圧を制御する。請求項４記載のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置では、前記第３電圧制御手段が、前記目標電圧値とフィードバック電圧値との差が大きい程、出力電圧制御用因子を大きくして出力電圧を制御する。

【０００８】

【実施例】以下、本発明のＰＷＭ制御方式を用いた電源装置における一実施例を図１ないし図５を参照して詳細に説明する。図１に示すように、「第１および第３電圧制御手段」であるＣＰＵ１にはデータバス等からなるバスライン２が接続され、バスライン２にはアナログ信号からなる次に説明する帰還電圧信号（フィードバック信号）をデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換器３と、ＣＰＵ１で生成されたＰＷＭ信号を送出するＩ／Ｏインターフェース４が接続されている。Ｉ／Ｏインターフェース４は、ＰＷＭ信号のパルスデューティの大きさによって異なる高電圧を発生する高電圧電源５に接続され、高電圧電源５から出力された高電圧出力が負荷６に印加され

る。高電圧電源５で発生された電圧は、減圧されて帰還電圧信号としてＡ／Ｄ変換器３に入力される。

【０００９】次に、このように構成された実施例の動作について説明する。

①メインルーチン

図２に、電圧制御処理を行うためのＰＷＭ信号を生成する制御アルゴリズムのメインルーチンを示す。電圧制御処理の実行指示がない場合にはＰＷＭ信号の出力を禁止し（ステップ１；Ｙ）、電圧ＰＷＭ位相角タイマ値を最小値とし、電圧制御ＰＷＭの出力をオフにして（ステップ５）、処理を終了する。ステップ１において、電圧制御処理の実行指示がある場合にはＰＷＭ信号を出力し（ステップ１；Ｎ）、電圧ＰＷ変更処理が既に終了し制御をするためのタイミング（制御タイミング）が適当でない場合には（ステップ２；Ｎ）、処理を終了する。また、ステップ２において、電圧ＰＷ変更処理が未処理で制御タイミングが適当な場合には（ステップ２；Ｙ）、電圧ＰＷ変更処理が終了したことを認識し（ステップ３）、目標電圧データが「０」の場合には（ステップ４；Ｙ）、電圧ＰＷＭ位相角タイマ値を最小値とし、電圧制御ＰＷＭの出力をオフにして（ステップ５）、処理を終了する。ステップ４において、目標電圧データが「０」でない場合は（ステップ４；Ｎ）、図３に示すサブルーチン（電圧制御ＰＷ値変更処理）を実行し（ステップ６）、処理を終了する。以上の処理が、電圧制御処理実行の指示時の処理である。

【００１０】②サブルーチン（電圧制御ＰＷ値変更処理）

図３に、サブルーチン（電圧制御ＰＷ値変更処理）のフローチャートを示す。このサブルーチンは、電圧ＰＷＭ位相角タイマの更新値を求めるアルゴリズムである。図３に示すように、帰還電圧値が目標帰還電圧値以上であり（ステップ１１；Ｙ）、帰還電圧値が目標帰還電圧値より大きい場合には（ステップ１２；Ｎ）、帰還電圧値と目標帰還電圧値との差分を計算し（ステップ１３）、図４に示すサブルーチン（電圧制御ＰＷ操作量の計算）を実行する（ステップ１４）。そして、電圧制御ＰＷ操作量の計算結果を今までの電圧ＰＷＭ位相角タイマ値に加算する（ステップ１５）。但し、電圧制御ＰＷ値の最大値を越えないように、電圧ＰＷＭ位相角タイマ値は電圧制御ＰＷ上限値に制限し（ステップ１６）、処理を終了する。

【００１１】また、ステップ１１において、帰還電圧値が目標帰還電圧値より小さい場合には（ステップ１１；Ｎ）、帰還電圧値と目標帰還電圧値との差分を計算し（ステップ１７）、図４に示すサブルーチン（電圧制御ＰＷ操作量の計算）を実行する（ステップ１４）。そして、電圧制御ＰＷ操作量の計算結果を今までの電圧ＰＷＭ位相角タイマ値から減算する（ステップ１８）。但し、電圧制御ＰＷ値の最小値未満にならないように、電圧ＰＷＭ位相角タイマ値は電圧制御ＰＷ下限値に制限し（ステップ１９）、処理を終了する。

【００１２】③サブルーチン（電圧制御ＰＷ操作量の計算）

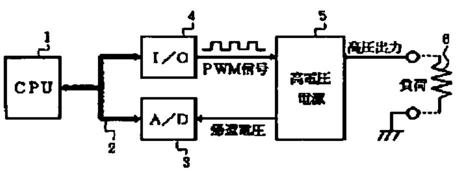
このサブルーチンは、帰還電圧値と目標帰還電圧値との差分値が大きい程、出力電圧制御用因子の値を大きくするようにしたアルゴリズムである。差分値（＝帰還電圧値－目標帰還電圧値）を二乗してその結果を加速ゲイン調整定数で割った値に「１」を加え、電圧制御の加速ゲインを求める（ステップ２１）。この求めた加速ゲインは、電圧制御の加速ゲインの最大値以下とし上限値を設ける（ステップ２２）。次いで、求めた加速ゲイン値に基本ゲイン（＝加速ゲイン／差分値）を掛け算し（ステップ２３）、更にステップ２３で求めた値に差分値を掛け算して電圧ＰＷ操作量の値とする（ステップ２４）。求めた電圧制御ＰＷ操作量の最小値を上限値内に制限し（ステップ２５）、ＰＷ値とＰＷ操作量を記憶する（ステップ２６）。

【００１３】すなわち、このアルゴリズムによると、定常状態で差分値が十分小さい場合には、加速ゲイン調整定数によってステップ２１の演算は「１」となり、出力電圧制御用因子の値は基本ゲインの値と等しくなる。差分値の二乗が加速ゲイン調整定数以上の値となると、加速ゲインは２以上の値となって、出力電圧制御用因子も加速ゲインと基本ゲインの積の値に基づいて変化する。加速ゲインは、差分値の二乗演算に基づいて計算されるので、差分値が比較的小さい領域では、加速ゲインは除々に変化し、差分値が大きくなるにつれて、加速ゲインの値の変化量も大きくなっていく。

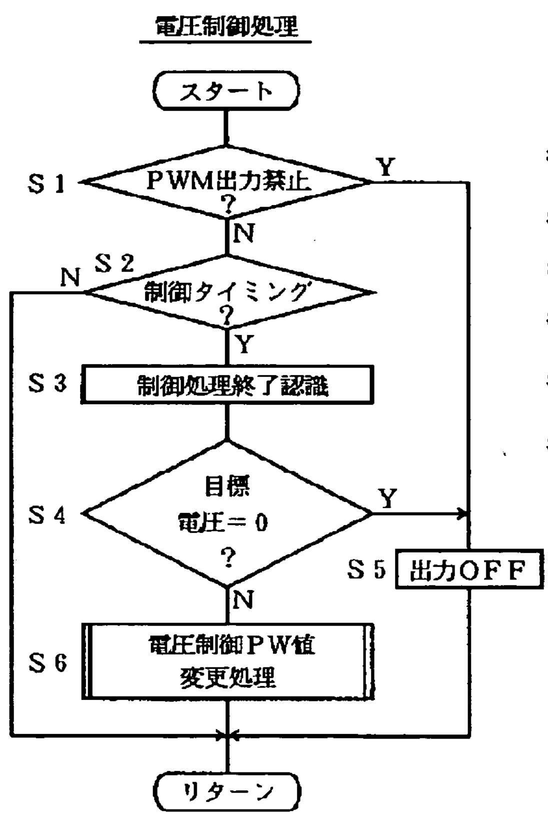
【００１４】従って、定常状態においては、細かい制御が可能で、電圧の立上り時や目標値を変更した場合には、ダイナミックに出力電圧制御用因子が変化して、出力電圧が目標電圧に到達する時間が短くなる。また、外乱等によって、出力電圧が目標電圧からずれた場合にも、そのずれた値に応じた適正な出力電圧制御用因子値でＰＷ値が制御され、目標電圧値に早く戻すことができる。図５に、加速ゲイン調整定数、基本ゲイン、加速ゲインの上限値、ＰＷ操作量の上限値を適宜の値とした場合における、差分値に対する加速ゲインおよびＰＷ値の操作量の関係を示す。図５（ａ）は、加速ゲイン調整定数を１６、基本ゲインを１／８、加速ゲインの上限値を１０、ＰＷ操作量の上限値を２５５とした場合の関係を示す。また、図５（ｂ）は、加速ゲイン調整定数を４、基本ゲインを１／８、加速ゲインの上限値を８、ＰＷ操作量の上限値を２５５とした場合の関係を示す。例えば、図５（ａ）に示すように、目標電圧と帰還電圧の差分値が大きい場合には（例えば、５０）、出力電圧制御用因子を大きくし（加速ゲインを６に設定）、前記差分値が小さい場合には（例えば、１０）、出力電圧制御用因子を小さくしている（加速ゲインを１に設定）。

【0015】
【発明の効果】以上説明したように、請求項１記載の発明によれば、立上り時と定常時とで出力電圧制御用因子を変えており、請求項２記載の発明によれば、出力電圧制御用因子を、定常時よりも立上り時に大きくし、請求項３記載の発明によれば、目標値とフィードバック値との比較に基づいて出力電圧制御用因子を求め、請求項４記載の発明によれば、目標値とフィードバック値との差が大きい程、出力電圧制御用因子を大きくしているので、立上り時特性および定常時特性に優れた電源装置を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施例のブロック図である。
【図２】前記実施例の電圧制御処理のメインフローチャートである。
【図３】前記メインフローチャートにおける電圧制御ＰＷ値変更処理のサブルーチンである。
【図４】前記メインフローチャートにおける電圧制御ＰＷ操作量の計算のサブルーチンである。
【図５】前記実施例における差分に対するＰＷ値の操作量および加速ゲインの関係を示す図であって、（ａ）は、加速ゲイン調整定数；１６、基本ゲイン；１／８、加速ゲインの上限値；１０、ＰＷ操作量の上限値；２５５とした場合であり、（ｂ）は、加速ゲイン調整定数；４、基本ゲイン；１／８、加速ゲインの上限値；８、ＰＷ操作量の上限値；２５５とした場合である。
【符号の説明】
1　ＣＰＵ（第１～第３電圧制御手段）
3　Ａ／Ｄ変換器
4　Ｉ／Ｏインターフェース
5　高電圧電源
6　負荷

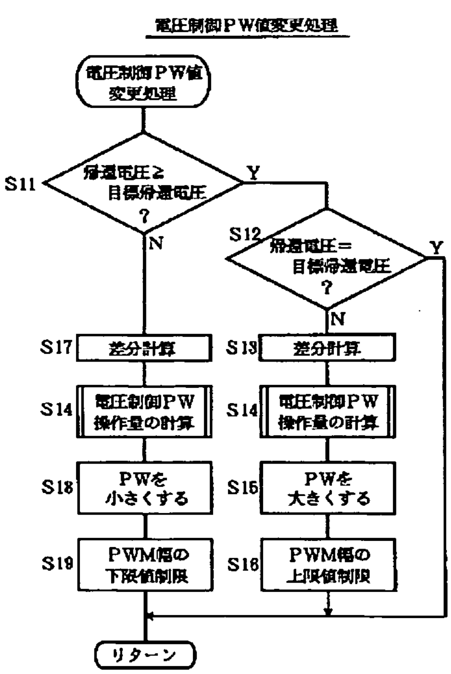
【図１】



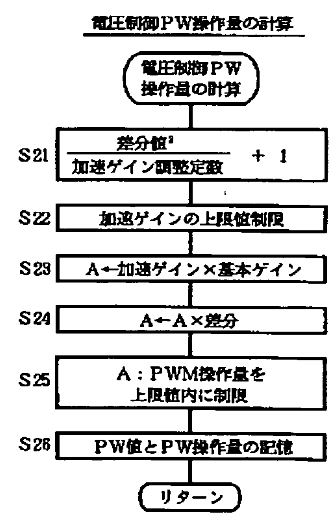
【図２】



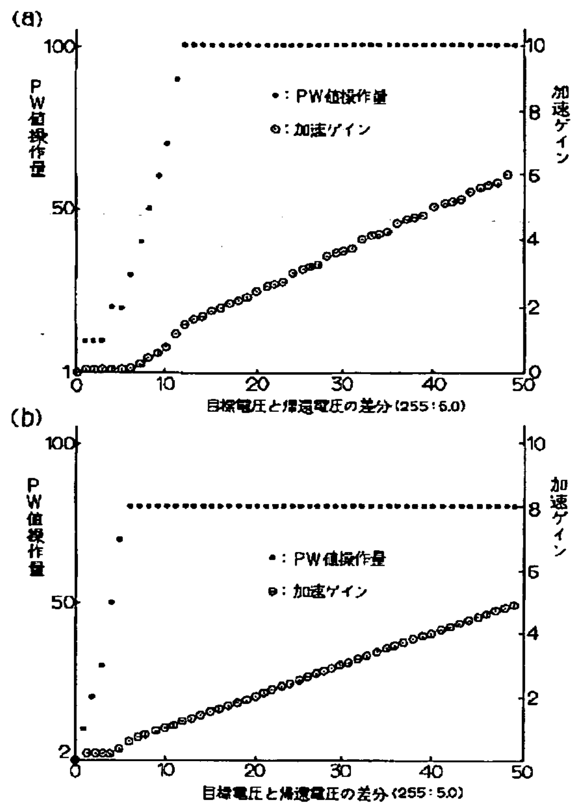
【図３】



【図４】



【図５】


(a)
PW値操作量
加速ゲイン
•：PW値操作量
○：加速ゲイン
目標電圧と帰還電圧の差分(255：5.0)
(b)
PW値操作量
加速ゲイン
•：PW値操作量
○：加速ゲイン
目標電圧と帰還電圧の差分(255：5.0)